

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11191919

PUBLICATION DATE : 13-07-99

APPLICATION DATE : 25-12-97

APPLICATION NUMBER : 09355979

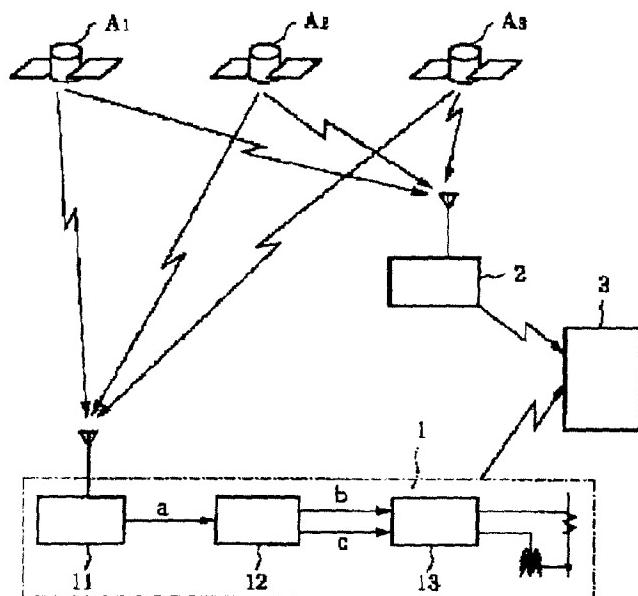
APPLICANT : MEIDENSHA CORP;

INVENTOR : OKITSU TOSHIYUKI;

INT.CL. : H02H 3/02 G04G 5/00 G04G 7/02

H02H 3/28 // G01S 5/14

TITLE : SAMPLING SYNCHRONIZING SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a synchronizing system which enables to obtain sure sampling synchronization, while making it unnecessary to transmit sampling synchronizing signals between devices which are positioned at different places.

SOLUTION: Sampling devices 1, 2, each with a receiver 11 receive pulses of a constant cycle generated by artificial satellites A₁ to A₃ of a radio position- measurement and navigation system (GPS). A sampling synchronization circuit 12 obtains sampling synchronized pulses by having these received pulses multiplied in a phase-locked loop circuit. Then, a sampling main device 13 samples currents and voltages based on these sampling synchronized pulses. A fault locating device 3 locates a fault point with the sampling data obtained from the sampling devices 1, 2.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-191919

(43)公開日 平成11年(1999)7月13日

(51)Int.Cl.
H 02 H 3/02
G 04 G 5/00
7/02
H 02 H 3/28

識別記号

F I
H 02 H 3/02
G 04 G 5/00
7/02
H 02 H 3/28

J
F
J
W

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-355979

(22)出願日 平成9年(1997)12月25日

(71)出願人 000006105
株式会社明電舎
東京都品川区大崎2丁目1番17号

(72)発明者 興津 俊幸
東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会
社明電舎内

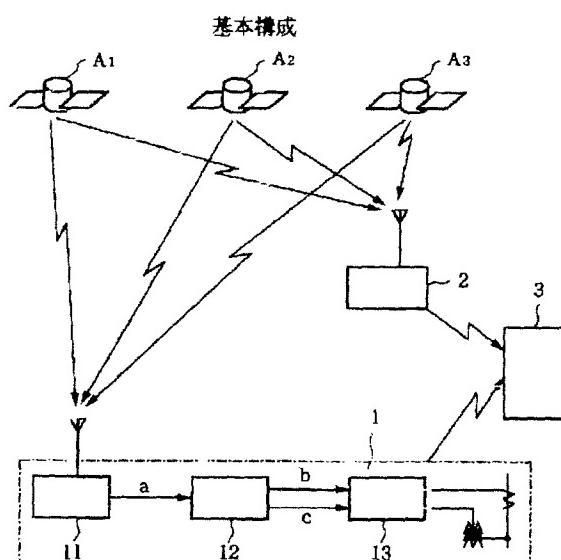
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54)【発明の名称】サンプリング同期方式

(57)【要約】

【課題】異なる地点の装置間でサンプリング同期信号を伝送した同期方式では、同期信号を伝送する伝送路を必要とする。

【解決手段】サンプリング装置1、2は、無線測位・航法システム(GPS)の人工衛星A₁～A₃が発生する一定周期のパルスを受信機11で受信し、この受信パルスからサンプリング同期回路12がフェーズロックループ回路により遙倍してサンプリング同期パルスを得、このサンプリング同期パルスによりサンプリング装置本体13が電流、電圧のサンプリングを行う。故障点標定装置3は、サンプリング装置1、2からのサンプリングデータを使って故障点標定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】異なる地点での計測値を同時サンプリングで得るためのサンプリング同期方式であって、無線測位・航法システムの人工衛星が発信する一定周期のパルスを異なる地点でそれぞれ受信する受信機と、前記各受信機が受信したパルスをフェーズロックループ回路により遅倍してそれぞれ異なる地点でのサンプリング同期パルスとして得るサンプリング同期回路と、前記各サンプリング同期パルスのタイミングで異なる地点での計測値をサンプリングするサンプリング装置本体とを備えたことを特徴とするサンプリング同期方式。

【請求項2】前記サンプリング同期回路は、前記フェーズロックループ回路による位相比較時点の前後に定める同期判定範囲内に前記一定周期のパルス受信があるか否かにより同期状態を判定し、非同期を検出したときに強制的な同期制御を行う同期判定回路を備えたことを特徴とする請求項1記載のサンプリング同期方式。

【請求項3】前記サンプリング同期回路は、前記同期判定回路による同期判定が所定回数以上連続して得られることで同期確認を行う連続同期確認回路を備えたことを特徴とする請求項2記載のサンプリング同期方式。

【請求項4】前記サンプリング同期回路は、受信パルスの位相比較に際して、位相差の許容時間から同期性を判定する位相差計測回路を設けたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1に記載のサンプリング同期方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異なる地点での計測値を同時サンプリングで得るためのサンプリング同期方式に係り、特に異なる地点の装置間が情報伝送路で接続されていない場合のサンプリング同期方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、異なる地点間の同期の取り方は、PCM電流差動リレー等のディジタル保護継電装置では、光ファイバー伝送路で情報交換し、同期を取り技術が確立している。

【0003】例えば、図9に示すように、保護継電装置AとBとCがループ型光ファイバー伝送路で接続される場合、装置Aから装置B→装置C→装置B→装置Aのように、装置Cで折返したループ伝送路で同期信号を伝送する。そして、図10に示すように、同期信号の送受信に対し、各装置A～Cは伝送路での伝送遅れ時間の存在から、送信タイミングと受信タイミングの中間時刻をサンプリング同期点とすることで、各装置のサンプリングタイミングを一致させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のサンプリング同期方式は、電力系統の故障点標定装置や系統観測装置などのように、保護継電装置でない装置は、それぞれの地

点間を結ぶ専用の光ファイバー伝送路を敷設するには設備面やコスト面から困難になる。

【0005】そのため、これら装置では従来の伝送路を使用したサンプリング同期ができない。

【0006】本発明の目的は、異なる地点の装置間でサンプリング同期信号を伝送することを不要にしながら確実なサンプリング同期を得ることができる同期方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、無線測位・航法システム（GPS：Global Position System）が発生する一定周期のパルスを各サンプリング装置が受信し、このパルスからフェーズロックループ回路等を使って各装置にサンプリング同期信号を得るようにし、さらに同期確認や同期性判定も得られるようにしたもので、以下的方式を特徴とする。

【0008】（第1の発明）異なる地点での計測値を同時サンプリングで得るためのサンプリング同期方式であって、無線測位・航法システムの人工衛星が発信する一定周期のパルスを異なる地点でそれぞれ受信する受信機と、前記各受信機が受信したパルスをフェーズロックループ回路により遅倍してそれぞれ異なる地点でのサンプリング同期パルスとして得るサンプリング同期回路と、前記各サンプリング同期パルスのタイミングで異なる地点での計測値をサンプリングするサンプリング装置本体とを備えたことを特徴とする。

【0009】（第2の発明）前記サンプリング同期回路は、前記フェーズロックループ回路による位相比較時点の前後に定める同期判定範囲内に前記一定周期のパルス受信があるか否かにより同期状態を判定し、非同期を検出したときに強制的な同期制御を行う同期判定回路を備えたことを特徴とする。

【0010】（第3の発明）前記サンプリング同期回路は、前記同期判定回路による同期判定が所定回数以上連続して得られることで同期確認を行う連続同期確認回路を備えたことを特徴とする。

【0011】（第4の発明）前記サンプリング同期回路は、受信パルスの位相比較に際して、位相差の許容時間から同期性を判定する位相差計測回路を設けたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の基本構成を示す故障点標定装置の構成図である。故障点標定装置のサンプリング装置1、2は、装置1に代表してその構成を示す。

【0013】人工衛星A₁～A₃は、無線測位・航法システム（GPS）に備える24衛星のうちの3つの衛星であり、これら衛星からは測距信号や軌道情報が地上に向けて発信される。

【0014】これら人工衛星A₁～A₃からは、時刻情報

として1分周期や1秒周期のパルスが発信されており、このパルスをサンプリング装置1、2ではアンテナを通してGPS受信機11で受信し、一定周期の同期パルスaとして得る。サンプリング同期回路12は、受信機11からの同期パルスaを取り込み、フェーズロックループを有してそれに同期した遅倍パルスb、cをサンプリング同期パルスとして得る。

【0015】遅倍パルスbとcは、例えば、図2に示すように、 1Hz の同期パルスaに対して、 $50\text{Hz}/60\text{Hz}$ のパルス、又は $600\text{Hz}/720\text{Hz}$ のパルスとする。

【0016】サンプリング装置本体13は、サンプリング同期パルスb又はcを使ってその設置箇所の電力系統線路の電流や電圧をサンプリングする。故障点標定装置本体3は、各サンプリング装置1、2からのサンプリングデータを無線又は有線で受信し、これらサンプリングデータから故障点を標定する。この故障点標定装置本体3は、サンプリング装置1や2と一緒に設けられる場合もある。

【0017】以上の構成により、サンプリング装置1、2は、サンプリング同期用伝送路を不要にしながらサンプリング同期を行うことができる。なお、サンプリング装置1と2のサンプリングは、人工衛星A1～A3から受信した一定周期のパルスによる従属同期になる。

【0018】図3は、サンプリング同期回路12の実施形態1を示す。GPS受信機11からの一定周期のパルスaは、位相比較回路14の位相比較パルスの一方とされる他に、同期制御回路15の同期制御基準クロック信号にされる。

【0019】ディジタル形PLL(フェーズロックループ)回路16は、水晶発振器17の発振パルスをクロックとし、位相比較回路14からの比較結果になる位相制御信号に応じて自走周波数が制御される。

【0020】分周(カウンタ)回路18は、PLL回路16からのパルス周波数をカウントし、それを分周したサンプリング同期パルスb、cを得る。また、分周回路18は、分周したパルス(パルスaと同等の1秒又は1分周期のパルス)を位相比較回路14の比較入力dとして与える。

【0021】同期制御回路15は、パルスaの周期で分周回路18をリロード又はリセットする。これにより、パルスaと同一タイミングのパルスb、c、dを得る。

【0022】以上の構成になるサンプリング同期回路12は、一定周期のパルスaに対して、PLL回路16の自走タイミングの位相が進む場合、PLL回路16の周波数を定常値より下げるにより、位相を遅らせる。逆に、自走タイミングの位相が遅れる場合、PLL回路16の周波数を定常値より上げることにより、位相を進める。このようなフェーズロックループにより、パルスaに同期したサンプリングパルスb、cを得ることがで

きる。

【0023】図4は、サンプリング同期回路12の実施形態2を示す。同図が図3と異なる部分は、同期判定回路19を設けた点にある。

【0024】同期判定回路19は、PLL回路16からのパルス又は分周回路18からのパルスをデコードすることにより、位相比較回路14による位相比較時点の前後(例えば、 $\pm 20\mu\text{s}$)を同期判定範囲とするタイミング信号を得、このタイミングにパルスaが受信機11から得られるか否かにより、同期状態にあるか否かを判定する。

【0025】この同期判定は、図5に示すようになり、パルスaの前後を同期判定範囲とした同期／非同期を得る。また、判定結果は、同期制御回路15の制御条件eとし、非同期を検出した場合には同期制御回路15によるリロード又はリセットを強制的に行い、パルスaに同期合わせを行う。

【0026】この同期判定回路19を設けることにより、パルスaに対して従属同期になるサンプリング同期パルスについて、パルスaとの同期性を判定でき、確実な同期を得ることができる。

【0027】図6は、サンプリング同期回路12の実施形態3を示す。同図が図4と異なる部分は、同期判定の連続同期確認回路20A、20Bを設けた点にある。

【0028】連続同期確認回路20Aは、同期判定回路19が非同期判定をしたときにその回数をカウントし、連続して所定回数の非同期判定結果となるときに信号eを得、これにより同期制御回路15によるリロード又はリセットを強制的に行う。

【0029】連続確認回路20Bは、同期判定回路19が同期判定をしたときにその回数をカウントし、連続して所定回数の同期判定結果となるときに同期状態と確認する。

【0030】これにより、同期／非同期判定が連続して所定回数以上に得られることを条件とする判定になり、分周されたサンプリング信号の擾乱発生頻度を少なくすることができ、より安定したサンプリング同期信号を得ることができる。

【0031】図7は、サンプリング同期回路12の実施形態4を示す。同図が図3と異なる部分は、位相差計測回路21を設けた点にある。

【0032】位相差計測回路21は、図8に例示するように、優先判定回路21Aとスタート・ストップ回路21Bで構成される。優先判定回路21Aは、GPS受信機11からのパルスaとPLL回路16又は分周回路18からの一定周期パルスとのうち、先のタイミングで発生したパルスをスタートパルスとし、後のタイミングで発生したパルスをストップパルスとした判定出力を得る。

【0033】スタート・ストップ回路21Bは、優先判

定回路21Aからのスタート信号をフリップフロップFのセット信号とし、ストップ信号をフリップフロップF-Fのリセット信号とし、このセットからリセットまでの期間をカウンタCNTのイネーブル信号にしてクロックを計数することで、カウンタCNTに位相差に比例した計測値（計測値）を得る。

【0034】これにより、PLL回路16による自走タイミングとGPS受信機11からの受信パルスとの位相差計測値を得ることができ、この位相差計測値をコンピュータやディジタル比較器を使って位相差が許容時間内にあるか否かを判定すること、すなわち同期・非同期の判定ができるし、サンプリング信号の擾乱頻度を調整することも可能であり、サンプリング同期信号の安定性を自在に設定可能となる。

【0035】なお、位相差判定に図6の連続確認回路20A、20Bを追加して、一層正確な判定を得ることもできる。

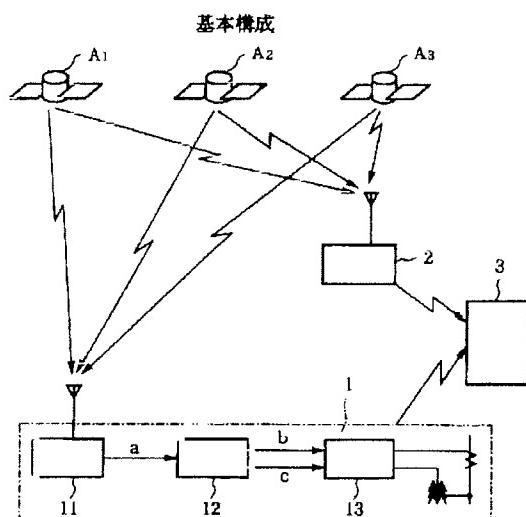
【0036】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、無線測位・航法システムが発生する一定周期のパルスを各サンプリング装置が受信し、このパルスからフェーズロックループ回路等を使って各装置にサンプリング同期信号を得るようにし、さらに同期確認や同期性判定も得られるようにしたため、異なる地点の装置間でサンプリング同期信号を伝送することを不要にしながら確実なサンプリング同期を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成を示す図。

【図1】



- 1,2 : サンプリング装置
- 3 : 故障点検定装置本体
- 11 : GPSシステム受信機
- 12 : サンプリング同期回路
- 13 : サンプリング装置本体
- a : 一定周期同期パルス
- b : 50Hz/60Hz
- c : 600Hz/720Hz

【図2】図1における同期パルス波形。

【図3】本発明の実施形態1を示すサンプリング同期回路（その1）

【図4】本発明の実施形態2を示すサンプリング同期回路（その2）

【図5】同期判定回路19による同期判定タイミング。

【図6】本発明の実施形態3を示すサンプリング同期回路（その3）

【図7】本発明の実施形態4を示すサンプリング同期回路（その4）

【図8】実施形態4における位相差計測回路例。

【図9】PCMリレーと伝送路接続例。

【図10】従来のサンプリング同期方式を説明する同期タイミング。

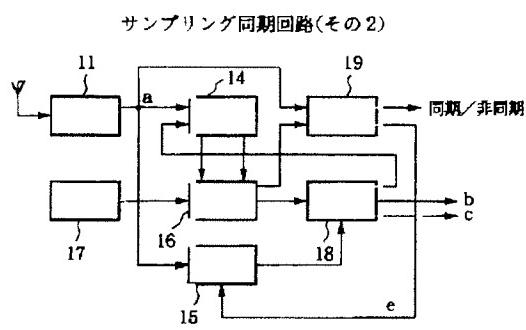
【符号の説明】

- 1, 2…サンプリング装置
- 3…故障点検定装置
- 11…GPSシステムの受信機
- 12…サンプリング同期回路
- 13…サンプリング装置本体
- 14…位相比較回路
- 15…同期制御回路
- 16…ディジタル形PLL回路
- 17…水晶発振器
- 18…分周回路
- 19…同期判定回路
- 20A, 20B…連続確認回路
- 21…位相差計測回路

【図2】

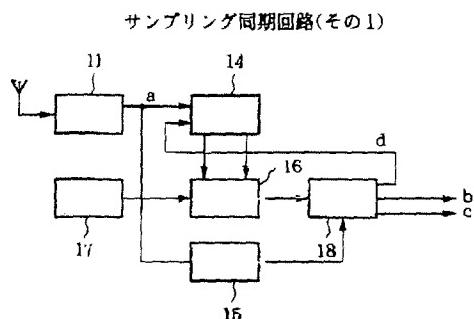


【図4】



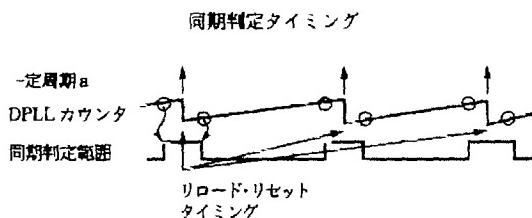
19 : 同期判定回路

【図3】

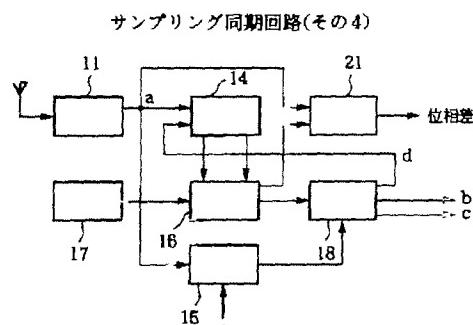


11 : GPS受信機
14 : 位相比較回路
15 : 同期制御回路
16 : DPLL回路
17 : 水晶発振器
18 : 分岐回路

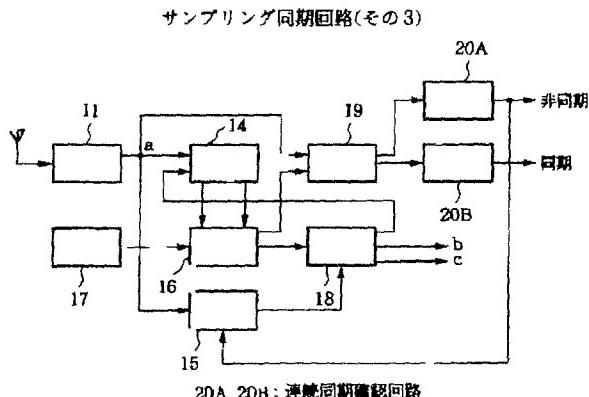
【図6】



【図7】

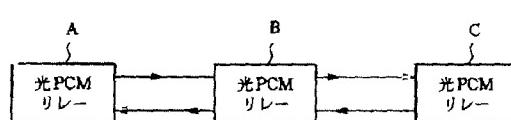


21 : 位相差計測回路



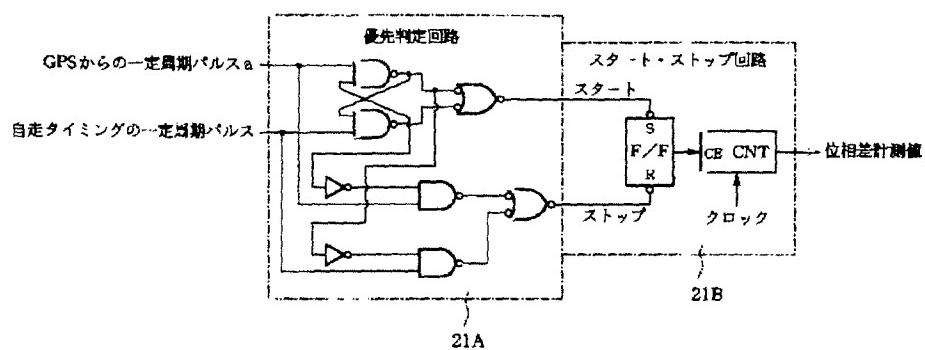
20A, 20B : 選択同期確認回路

【図9】

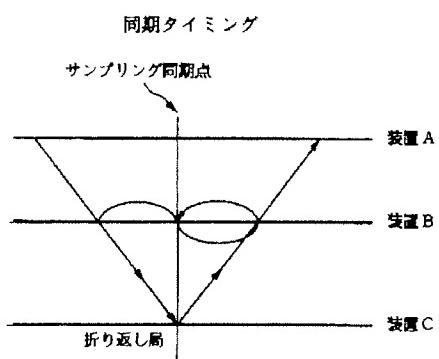


【図8】

位相差計測回路例



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

// G O 1 S 5/14

G O 1 S 5/14